

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧縮された変換表示データ構造を画像処理装置への画像データ入力に選択的に組み込むための画像処理装置であり、該圧縮された変換表示データ構造は該画像処理装置に関連するメモリ手段に蓄積されているそのような構造のセットに所属している画像処理装置であって、

- (a) 上記画像データを上記画像処理装置に入力する手段と、
- (b) 上記画像データに組み込むために、上記メモリ手段に蓄積されている上記圧縮された変換表示データ構造のうちの少なくとも 1 つを選択する手段と、
- (c) 上記画像データに上記選択された圧縮された変換表示データ構造の各々を組み込む手段とを備えている画像処理装置。

【請求項 2】 画像処理装置に関連するメモリ手段に蓄積されている圧縮された N 対 M 次元変換表示データを、該画像処理装置の画像データ入力に組み込むための画像処理装置であって、

- (a) 上記画像データを画像処理装置に入力する手段と、
- (b) 上記メモリ手段に蓄積されている圧縮された N 対 M 次元変換表示データを上記画像データに組み込む手段とを備えている画像処理装置。

【請求項 3】 入力画像データに組み込まれている圧縮された変換表示データによって表される変換を適用することによって、該入力画像データを最初の表示から別の表示に変換するための画像処理装置であって、

- (a) 上記圧縮された変換表示データを上記画像データから分離する手段と、
- (b) 上記圧縮された変換表示データを圧縮解除する手段と、
- (c) 上記圧縮解除された変換表示データによって表される変換を、上記画像処理装置の画像データ入力に適用する手段とを備えている画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、一般的に、例えば、プリンタ、スキャナ、カメラ、ディジタイザ、フィルム・ライタ(writer)、フォトCDプレーヤ、汎用ワークステーション、および類似の装置のような画像処理装置、および、NとMは各々1以上の整数であるとして、1つまたは複数のN対M次元変換を用いて画像データを処理する複数の画像処理装置を搭載した画像処理システムに一般的に関する。

【0002】 更に特に、本発明は、蓄積されていた上述の変換の圧縮されたルックアップ・テーブル(LUT)表示(compressed look-up table representation) (または代わりに、他のタイプの圧縮された変換表示データ compressed transforms representative data) を画像データに組み込む(attach)画像処理装置とシステム、およ

び、組み込まれた圧縮された変換表示データを含む画像データを処理することができる画像処理装置とシステムに関する。

【0003】 本発明の原理を説明する過程で、更に一般的な用語“変換表示データ”が、圧縮された“変換表示ルックアップ・テーブル”(LUTs)に対する更に特別の引用に相対するものとして時々用いられる。引用がルックアップ・テーブルに加えられる時は、常に“変換表示データ”の更に一般的な概念に対する引用が意図されていることとなる。

【0004】 本発明の1つの特色によれば、LUTのセットの各LUT(ここで各LUTは入力データに適用されるN対M次元変換を表している)は、画像処理装置またはシステムに搭載されている、または、そこにアクセスできる蓄積手段に、圧縮された形態で蓄積される。次に、各蓄積された圧縮LUT(compressed LUT)は、本発明の1つの実施例によれば、画像処理装置またはシステムによって処理される画像データに、選択的に組み込まれる(追加される)。

【0005】 本発明の更なる特色によれば、組み込まれた圧縮変換表示データ(上述の圧縮変換表示LUTの中の1つのような)を含む画像データは、(a) 圧縮LUTを画像データから分離し(detach)、(b) 分離されたLUTを圧縮解除し(decompress) (画像データを処理するために用いられる変換処理手段に圧縮解除された形態で使用できない場合)、(c) 画像データを圧縮解除し(圧縮形態で画像処理装置またはシステムに送られている場合)、および、(d) 圧縮解除されたLUTによって表示された変換を、上述の変換処理手段を用いて、画像データの圧縮を解除されたバージョンに適用する、ように動作する方法および機器を用いて処理されることができる。上述したプロセスの結果として、変換処理手段は、画像データに既に組み込まれている圧縮LUTによって表示される変換に従って変換された画像データを、出力として使用することができる。

【0006】

【従来の技術】 周知の方法および機器としては、画像プロセッサを用いて、画像の或るデータ表示を、画像処理装置とシステムの内部の画像の別の表示に変換するものがある。画像プロセッサによって入力画像データに適用される変換の1つの種類が、NとMが2以上あるいは1に等しい整数であるとして、“N対M次元の”変換としてここで引用されている。

【0007】 NとMが共に1に等しい時に、変換は“1次元”と呼ばれる。1次元変換の例として、単色画像の単純な色調の再マッピング(remapping)がある。そうでない場合には、変換は“多次元”として従来の技術に引用されている。多次元変換の例として、カラー画像を1つのカラー表示から或る他の表示に変更するマッピング(mapping)がある。

【0008】例示だけのために供される多次元変換の特別な例として、赤色、緑色、青色(RGB)の3色空間表示(space representation)の画像データから、同じ画像データのシアン、マゼンタ、黄色、黒色(CMYK)の4色空間へのマッピングがある。この変換の場合、Nは3に、Mは4に等しくなる。多次元変換の他の例としては、それらが適用される特定の装置環境の表示とともに、入力スキャナから赤色、緑色、青色(RGB)の応答信号を受け取り、そのデータをCIE三刺激値(XYZ)に変更する変換と、CIELAB画像データを出力プリンタへのシアン、マゼンタ、黄色、黒色(CMYK)のドライブ信号に変更する変換とがある。

【0009】上述のN対M次元の変換がルックアップ・テーブル(LUTs)を用いて実現されることは、当業者に周知のことである。例えば、画像プロセッサは、選択されたLUTの内容に上述の方法(例えば、画像処理装置またはシステムに対する画像データ入力をLUTのインデックスとして用いる)でアクセスし、LUTに蓄積されている値を出力して効果的に所望のデータ変換を実行することができる。

【0010】多くの画像処理装置とシステムは、データ圧縮技術を用いてメモリへの要求を低減し、プロセスのスループットを増大することも知られている。しかし、このような装置とシステムに用いられているデータ圧縮技術は、一般的に、所望のデータ変換プロセスを実行するために用いられるLUTでなく、処理される実際のデータ(例えば、入力画像データそのもの)に対してだけ適用される。

【0011】他の周知の画像処理装置とシステムの場合、データ圧縮技術は、本質的に画像処理と関係のない目的のために用いられてきた。1例として、日本国特許第61-090575号のYamashitaによって教示されているビデオ信号プロセッサがあり、そこでは、データ圧縮はLUT変更プロセスを実行するために用いられている。1992年12月31日に提出され、本発明と同じ譲受人に譲渡された“N対M次元の変換の蓄積されている圧縮ルックアップ・テーブル(LUT)表示を用いて画像データを処理するための方法と機器”という名称の同時係属米国特許出願の場合、方法と機器は、画像処理のために蓄積されている圧縮されたN対M次元の変換表示LUTを用いるように説明されている。

【0012】ここに引用によって組み入れられるこの同時係属出願は、変換プロセッサがアクセスできるメモリに蓄積されている与えられた圧縮LUTによって表示される変換を選択的に圧縮解除し、そして、処理される画像データに適用することによって、(例えば)装置較正機能、異なる装置によって認識される画像データ空間間の変換などを実行するための蓄積された圧縮LUTの活用を教示している。

【0013】上述の組み入れられた特許出願に述べられ

ている教示を除いて、N対M次元変換のLUT表示を使用する全ての周知の画像処理装置とシステムは、LUTを非圧縮形態で蓄積している。その結果、蓄積されることが出来るLUTの数は、画像処理装置またはシステムが依存するメモリの制約条件に左右されることになる。組み入れられた特許出願は、この問題を解決し、なおかつ、他の特徴によって、広範囲にわたる“後段の(follow-on)”デバイス(異なるタイプの出力プリンタ、ディスプレイ装置などのような)が、その変換を実行する画像処理装置またはシステムによって、サポートされることを可能にする。

【0014】しかし、その組み入れられた出願は、蓄積されている圧縮LUTを画像データに選択的に組み込むため、および/または、例えば、装置較正、画像データ空間変換などのように、画像処理のために、そこに組み込まれている圧縮された変換表示データを用いて、画像データ(圧縮または非圧縮であるかどうかにかかわらず)を活用することを可能にするための方法と機器を、記述してはいない。

【0015】例えば、組み込まれた“変換”を含む画像データ・ファイルは作成されてパッケージとして別の画像処理装置またはシステムに送られることができるので、蓄積されている圧縮LUTを画像データに選択的に組み込む方法と機器を提供することが可能となることが望まれている。他の装置またはシステムは、ファイル中の画像データに適用されるように、変換を分離し、かつ、再構築することを可能にする必要があると思われる。従って、変換表示データを圧縮するために用いられるプロセスだけが、目標とする装置またはシステムによって、知られる必要があり、変換に関する更なる情報は本質的に知られ、あるいは、蓄積される必要はないと思われる。

【0016】蓄積されている圧縮LUTを画像データに選択的に組み込む機能が与えられると、圧縮変換表示データがそこに組み込まれている画像データを上述のような画像処理のために活用することを可能とする方法と機器を提供できることが明らかに望まれていると思われる。上述の組み入れられた特許出願(そこに引用されている従来の技術を含めて)と前述のYamashitaの特許に加えて、他に最近発行された特許は、変換表示LUTおよび/またはデータ圧縮技術を画像処理のために使用するイメージングシステムの関連する技術の状態を例示している。

【0017】これらは、Juday 他の米国特許第5,067,019号、Music 他の米国特許第4,914,508号、Tsai 他の米国特許第4,797,729号、Walowitz 他の米国特許第4,941,038号、Kawamura の日本国特許第63-164574号、Murakami の日本国特許第2-237269号、Yamashita の日本国特許第1-51889号、Otaの日本国特許第1-161993号、Watanabe の日本国特許第2-262785号を含んでいる。

【0018】Juday 他の米国特許第5,067,019号は、リアルタイム・ビデオ画像を画素(pixel)のマトリクスの形態で受けて、そして、複数のマッピング機能の中から選択可能な1つに従って、画素の出力マトリクスを作成するために、このような画像を再マッピングするマシンに関する。入力画像を或る調整システムから別のシステムに再マッピングするために、1つのセットのルックアップ・テーブルが、特定の変換を実行するために必要なデータに対して用いられている。しかし、ルックアップ・テーブルは圧縮形態で蓄積されておらず、それらは圧縮形態で画像データにも組み込まれていない。

【0019】Music 他の米国特許第4,914,508号は、カラー・ビデオ・データを統計的にエンコードする方法とシステムに関する。このシステムの場合、ピクチャー・フレームのカラー成分は、エンコードされ、圧縮されて、ルックアップ・テーブルに蓄積されている。LUTそのものは圧縮されず、そのLUTは、圧縮されて、表示された変換が適用される画像処理システムに使用できるN対M次元変換表示データから構成されてもいない。更に、Music 他によって説明されているLUTは、圧縮形態で画像データに組み込まれていない。

【0020】Tsai 他の米国特許第4,797,729号は、デジタル化されたカラー画像信号をリアルタイムでブロックトラランケーション(block truncation)コードを用いて圧縮するシステムと方法を説明している。しかし、やはり、データ信号だけが圧縮されており、変換表示LUTでない。更に、いずれかの目的のために画像データに組み込まれている圧縮変換表示LUTの教示はない。

【0021】中間カラー空間を用いて、入力RGBカラー・データを出力CMYカラー・データに変更するカラー画像データを処理する方法を説明する Walowit の米国特許第4,941,038号、LUTを用いてエンコードされたカラー画像データをデコードするデコード・システムに関する Kawamura の日本国特許第63-164574号、カラー・ピクチャーを蓄積するための高効率圧縮記録表示システムに関する Murakami の日本国特許第2-237269号、データ圧縮技術を用いるビデオ信号プロセッサを説明する Yamashita の日本国特許第1-51889号、カラー・情報のためのコーディング・システムに関する Ota の日本国特許第1-161993号、そして、Watanabe の日本国特許第2-262785号、これらは全て、画像データを処理するために、データ圧縮技術および/またはルックアップ・テーブルの活用を必要としている。

【0022】やはり、しかし、上述の特許は何れも、圧縮されたN対M次元の変換表示LUT(または他に圧縮された変換表示データ構造)を画像データに任意の目的のために組み込むことを教示しておらず、なおかつ、そこに組み込まれている圧縮された変換表示データ構造を含む画像データ・ファイルのいずれかのタイプの活用について殆ど教示していない。

【0023】組み入れられた特許出願に述べられているように、単色画像の単純な色調の再マッピングとカラー画像を1つのカラー表示から或る他の表示に変更する(上述したように)ことを実行するために用いられるほかに、N対M次元の変換を表示するLUTは、カラー較正入力と出力装置のために、且つ、カラー指向であるかどうかにかかわらず、画像データを或る表示から別の表示に一般的に変更するために用いられることができる。

【0024】背景だけのために、更に広く用いられている機能的なカラー変換の一部が、R.W.G. Hunt著“Measuring Colour”(John Wiley and Sons 発行、197-198頁)によって、なおかつ、F.W. Billmeyer, Jr and M. Saltzman著“Principle of Color Technology”(John Wiley and Sons 発行、81-110頁)によって、説明されていることに注目されるべきである。

【0025】本質的に本発明の一部を構成するものではないが、画像処理のために現在用いられている幾つかのデータ圧縮技術と共に、変換表示LUTを生成する方法が完全にするために簡単にここで説明される。多次元カラー較正テーブルを作成する方法は、H. J. Trussell 著“Application of Set Theoretic Method To Color System”(Color Research and Application ション、Vol. 16, No.1, 1991年2月発行、第31-41頁)、および、W. F. Schreiber (米国特許第4,500,919号)と P. C. Pugsley (米国特許第4,307,249号)との教示から例示されているように、当業者に周知のことである。

【0026】これらの引用によれば、ルックアップ・テーブルは、周知のデバイス・カラーによりカラー・パッチ(color patches)から測定された視覚上のカラー応答(visual color response)を用いて、作成されることができる。そこで、与えられたデバイスの出力においてカラー応答を再現するために、デバイス・カラーに対して視覚上のカラー応答をマッピングすることが、ルックアップ・テーブルを用いて、実現される。

【0027】多種多様な画像処理アプリケーションをサポートするために従来の技術においては周知である基本的なデータ圧縮技術に関して、このような技術は、定量化とエンコードの前にデータ変換から成る結合プロセスとして、(背景だけのために一般的な条件で)最も効果的に説明されると思われる。データ変換は、新しくて更にコンパクトなデータ表示とするためにデータを前処理する。

【0028】前処理されたデータは、例えば、J. R. Sullivan の米国特許第 4,885,636号により、また、T. J. Lynch 著“Data Compression Techniques and Applications”(Van Nostrand Reinhold 発行)により教示されているように量子化され、そして、例えば、無損失エンコード技術(lossless encoding techniques)(D. A. Huffman 著“A Method for the Construction of Minimum Redundancy Codes”(the Proceedings of the IRE,

Vol.40, 1098-01101 頁) およびLempel著 "A Universal Algorithm for Sequential Data Compression" (IEEE Transaction On Information Theory, Vol. IT-23(3), 337-343頁) に教示されているように)、演算コーディング(arithmetic coding) (the IBM Journal of Research and Development, Vol. 32(6), 715-840の記事 "Q-Coder" により教示されているように)、および、他の所望のエンコード・アルゴリズムを用いてエンコードされることができる。

【0029】 上述のように、組み入れられた特許出願に述べられている教示を除いて、画像処理機能に適用されている既知のデータ圧縮技術は、入力画像データを圧縮または非圧縮形態で処理する際に使用するために蓄積されている変換表示LUTでなく、基本的に画像データを圧縮するためにのみ用いられてきた。差動型(differential)パルス・コード変調(DPCM)と離散(discrete)コサイン変換(DCT)のような、周知の圧縮方式は、ルックアップ・テーブルにより記述されたN対M次元の空間を広げるために容易に拡張されることができる。1例として、カラー変換テーブルの相互関連し、かつ、滑らかに変動する特性のために、予測できて、かつ、補間できる技術は、このようなルックアップ・テーブル・データをコンパクトな表示に変換する上で、効果的である。しかし、本発明の精神または範囲を逸脱せずに、代替技術がコンパクトなLUTを構築するために用いられることが可能である。

【0030】 変換表示LUTを圧縮するために用いられる特殊な技術は、変換データの特性に依存して、例えば、階層的か、無損失か、あるいは、損失のある(lossy)圧縮技術を含んでいる。階層的な方式は、LUTの多重分解的な再構成(multi-resolution reconstruction)を可能にすると思われる。無損失の技術は、いかなる数値的な損失も導くことなく、較正データを圧縮するために用いられる。しかし、変換データが、色差の視覚上の精度に関して、本来ノイズ性(noisy)であるか、あるいは、過剰に特定化される(over specified)ような、或る数値的な損失が許容される状況があると思われる。これらの状況においては、損失のある圧縮方法が、圧縮比を増大できる長所を備えているので、使用するには最適であると思われる。

【0031】

【発明が解決しようとする課題】 技術の状態と上述した他の理由を考慮して、画像処理装置またはシステムに使用できるメモリに蓄積された画像データに、圧縮変換表示データ(圧縮された変換表示LUTのような)を選択的に組み込むことができる方法と機器(画像処理装置とシステム)を提供することが望まれていると思われる。

【0032】 蓄積された圧縮変換表示データを画像データに組み込む方法および機器が提供されると、組み込みプロセスの産物、すなわち圧縮変換表示データが組み込

まれている画像データを、利用することを可能とする方法と機器を提供することが明らかに望まれていると思われる。特に、例えば、装置の較正および/または画像データ変換機能のような画像処理のために、圧縮変換表示データが組み込まれている画像データを利用可能であることを可能とする方法と機器を提供することが望まれていると思われる。

【0033】 特に更に、上述の組み込みと利用機能の両方を実行することができる方法と機器を提供することが望まれていると思われる。なお更に、与えられた画像処理装置またはシステムに存在しない圧縮変換表示データ構造の使用をサポートする方法と機器を提供することも望まれていると思われる。目標とする装置が送られてきた画像データが組み込まれている圧縮変換表示データを含んでいることを認識できる限り、その目標とする装置が(所望の変換を適用することを可能とするために)実行するために必要があると思われることは、画像データと共に送られる変換表示データを分離し、圧縮解除し、そして、それにより特定化された変換を適用することである。

【0034】 圧縮変換表示データを画像データに組み込むことによって、基本的に変換の特性を知る必要なしに、変換表示データを圧縮するために用いられるエンコード方式だけを把握していれば、画像データを(組み込まれている圧縮変換表示データを用いて)遠隔的に処理できるという柔軟性が加えられる。上述の望まれている方法と機器は、圧縮変換表示データが用いられる装置とシステムに於けるメモリ節約の可能性を提供するだけでなく、最初の画像処理装置またはシステムによって、多くのユーザに特定化された変換の中の1つが画像データに組み込まれて、他の画像処理装置またはシステムによって用いられることを可能にするという柔軟性をも与えることとなる。

【0035】 従って、例えば、入力装置(スキャナのような)は装置そのもののの中に蓄積されている複数の圧縮されたカラー較正テーブルを備えていて、各々は画像データが送られる複数の画像再現装置の1つに関連している。これらのテーブルの1つは、本発明の教示によれば、例えば、画像データが送られる特定の画像再現装置へのユーザの知識に基づいて走査される画像に対して、ユーザによって選択されて組み込まれる。そこで、画像再現装置は、画像データに組み込まれている較正テーブルを圧縮解除して、意図された装置較正機能を実行することとなる。

【0036】

【課題を解決するための手段】 従って、画像処理装置またはシステムに使用できるメモリに蓄積されている圧縮変換表示データ(圧縮変換表示LUTのような)を画像データに選択的に組み込むための方法と機器を提供することが、本発明の主な目的である。上述の組み込みプロセ

スの産物、すなわち、画像処理機能を実行するために、圧縮変換表示データが組み込まれている画像データを、使用することを可能とする方法と機器を提供することが、本発明の更なる主な目的である。

【0037】特に、装置の較正および／または画像データ変換機能を実行するために、上述の方法と機器を使用する画像処理装置とシステムを提供することが、本発明の目的である。更に、適用される特定の変換特性を認識する必要なしに、画像処理装置とシステムが組み込まれている圧縮変換表示データを含む画像データを処理することを可能にする方法と機器を提供することが本発明の目的である。この特徴は、“非依存性変換(transform independent)”画像処理として以降時々引用され、画像処理装置またはシステムが処理されるべき画像データに組み込まれている圧縮変換表示データを最初に作成するために用いられる圧縮方式の知識を持つことだけを要求している。

【0038】本発明の別の目的は、上述した目的に引用された上述の組み込みおよび活用機能を共に実行することを可能とする方法と機器を提供することである。更に特に、本発明の目的は、与えられた画像処理装置またはシステムに存在しない圧縮変換表示データ構造の使用をサポートする方法と機器を提供することである。

【0039】更に本発明の別の目的は、最初の画像処理装置またはシステムによって、選択された圧縮変換表示データ構造が画像データに組み込まれて、他の画像処理装置またはシステムによって用いられることを可能にする方法と機器を供給することである。本発明の更に別の目的は、蓄積されて圧縮され、および／または、組み込まれて圧縮された変換表示データを画像処理のために活用することによって、メモリ資源を節約して用いる画像データを処理するための方法と機器を提供することである。

【0040】なお更に、本発明の目的は、既存の画像処理装置とシステムに容易に一体化されて、圧縮されたN対M次元変換が、蓄積され、画像データに選択的に組み込まれて、そして、ここに示されている種々の代表的な（且つ他の）用途のために、画像データを処理するために活用されることを可能にする方法と機器を提供することである。

【0041】本発明の1つの特色によれば、LUTのセットの各LUT（ここで各LUTは入力データに適用されるN対M次元変換を表している）は、画像処理装置またはシステムに搭載されている、または、そこにアクセスできる蓄積手段に、圧縮された形態で蓄積される。次に、各蓄積された圧縮LUT(compressed LUT)は、本発明の1つの実施例によれば、画像処理装置またはシステムによって処理される画像データに、選択的に組み込まれる（追加される）。

【0042】本発明の更なる特色によれば、組み込まれ

た圧縮変換表示データ（上述の圧縮変換表示LUTの中の1つのような）を含む画像データは、(a) 圧縮LUTを画像データから分離し(detach)、(b) 分離されたLUTを圧縮解除し(decompress)（画像データを処理するために用いられる変換処理手段に圧縮解除された形態で使用できない場合）、(c) 画像データを圧縮解除し（圧縮形態で画像処理装置またはシステムに送られている場合）、および、(d) 圧縮解除されたLUTによって表示された変換を、上述の変換処理手段を用いて、画像データの圧縮を解除されたバージョンに適用する、ように動作する方法と機器を用いて処理されることができる。

【0043】上述したプロセスの結果として、変換処理手段は、画像データに既に組み込まれている圧縮LUTによって表示される変換に従って変換された画像データを、出力として使用することができる。本発明により意図される機器の特に好適な実施態様は、画像処理装置に付随するメモリ手段に蓄積されている圧縮されたN対M次元変換表示データを画像処理装置の画像データ入力に組み込む画像処理装置であって、(a) 画像データを入力する手段と、(b) 圧縮されたN対M次元変換表示データを画像データに組み込む手段を備えた画像処理装置である。

【0044】本発明の代替実施態様においては、画像処理装置に関連するメモリ手段が圧縮されたN対M次元変換表示データを蓄積するために用いられ、そして、基本的に画像処理装置の部品として含まれると思われる。本発明により意図される画像処理装置が、それに関連する蓄積手段において、複数のN対M次元の圧縮変換表示データ構造を含んでいる時には、必ず、本装置は、与えられた圧縮変換表示データ構造が、前記の画像データへの組み込みのための蓄積手段から（ユーザによって、あるいは、自動的に）選択されることを可能にするための手段をも備えている。

【0045】本発明により意図される機器の別の特に好適な実施態様は、組み込まれた圧縮変換表示データ（予め選択された変換を示す）を含んでいる画像データに予め選択された変換を適用するための画像処理装置であって、(a) 圧縮変換表示データを画像データから分離する手段と、(b) 圧縮変換表示データを圧縮解除する手段と、(c) 圧縮解除された変換表示データによって表されている予め選択された変換を画像処理装置の画像データ入力に適用する手段とを具備している画像処理装置である。

【0046】本発明の更なる別の実施態様は、画像データが圧縮された形態で供される時に、必ず、画像データそのものを圧縮解除する手段を備えるように設計されている。本発明は、また、ここで説明される機器の種々の実施態様の機能を実行するために用いられる対応する方法にも関している。

【0047】例えば、本発明により意図される1つの方

法は、(a) 画像データを画像処理装置に入力するステップと、(b) その画像処理装置に関連するメモリ手段に蓄積されている圧縮されたN対M次元変換表示データを画像データに組み込むステップとを含んでいる。圧縮変換表示データを組み込まれた画像データを受け取る装置において実行されるように意図しつつ、本発明により意図された方法の別の例は、(a) 圧縮変換表示データを画像データから分離するステップと、(b) 圧縮変換表示データを圧縮解除するステップと、(c) 圧縮解除された変換表示データによって表される予め選択された変換を画像処理装置の画像データ入力に適用するステップとを含んでいる。

【0048】本発明は、例えば、上述の組み込みと活用機能を共に実行することができて、なおかつ、上述の他の目的をも実現する装置およびシステムをも包含している。本発明の範囲に属する方法および機器に対する唯一の限定事項は、特許請求の範囲に明記されている。本発明の原理的な特色は圧縮形態で或るタイプの蓄積装置に蓄積されているN対M次元変換表示データ構造（特に、LUT）を活用する方法および機器を提供することにあるが、これらの構造を圧縮するために用いられる技術は、与えられた圧縮データ構造を圧縮解除がその構造が最初にいかに圧縮されたかに関する情報を要求する場合を除いて（上述したように）、基本的に本発明の一部とはならない。

【0049】上述のように、多くの異なる周知の圧縮技術が、例えば、LUTを圧縮し、なおかつ、オフラインで実行される本発明の目的のために仮定される階層的で、無損失で、損失のある技術を含むために、用いられる。本発明は、既存の画像処理装置とシステムに容易に一体化されて、圧縮されたN対M次元変換が、蓄積され、画像データに選択的に組み込まれ、かつ、幾つかは例を用いて今まで述べられてきた種々の用途のために画像データを処理するために用いられることを可能とする方法および機器を提供することを特徴にしている。

【0050】本発明は、広範囲の画像処理装置およびシステムにおいて、“非依存性変換”画像処理（上述のような）を実行する機能をも特徴にしている。この特徴は、“非存在(non-resident)”圧縮変換表示データ構造が本発明により意図される画像処理装置およびシステムによって用いられることを可能にする。本発明のこれらの目的と他の目的、実施態様および特徴およびそれらを得る方法は、当業者にとって明らかとなり、また、本発明そのものは、添付図面と共に次に示す詳細な説明を参照することによって、最も効果的に理解されると思われる。

【0051】

【実施例】ここで、本発明の1つの特色から考えられる代表的な画像処理装置100のコンポーネントを示す（プロセス・フローチャートとしての役割もする装置ブロッ

ク図の形態で）図1を参照することとする。画像処理装置100は、図1に図示されているように、画像データに組み込むために描かれているQ個の圧縮変換表示LUTの任意の1つを選択するために用いられる。圧縮変換表示LUTが組み込まれた画像データは、蓄積され、更に処理されるか、または、図2に図示されている画像処理装置200のような画像処理装置100に結合される後段の装置に用いられる。

【0052】図2に図示されている画像処理装置200は、画像処理装置100と共に単一のシステムの一部として機能するか、または、完全に独立した装置として機能する。何れの場合でも、画像処理装置200は、図1を参照して例示され且つ説明されるものを超えて、本発明の幾つかの教示を実現するために用いられ、従って、後に分離して詳細に説明される。

【0053】図解だけのために、図1に図示されているブロック図は、一枚のボード(board)上に蓄積されている複数の圧縮LUT(compressed LUTs)を有するように、画像処理装置100を示している。図1を参照して述べられている本発明の図示された実施例によれば、これらのLUTは走査される画像に選択的に組み込まれている。圧縮LUTは、オフラインで生成されると仮定されており、そして、無損失(lossless)から損失のある(lossy)エンコードにわたり、且つ、単一層(single layer)から階層的な(hierarchical)エンコードにわたる範囲にある上述のエンコード・アルゴリズムのうちのいずれかを用いて、圧縮されている。

【0054】図1に図示されている、画像処理装置100は、画像150を捕獲するために用いられるスキャナ101の後段に図示されている。スキャナ101は、例えば、Kodak Professional DCS 200 ci デジタルカメラ（純粋にデータ捕獲タイプの装置である）のような、市販のカメラシステム、または、データ蓄積および/または処理機能を含む他のタイプのデータ入力手段（ディジタイザ、パーソナル・コンピュータを用いて実現される汎用ワークステーションなどのような）によって、実現される。

【0055】本発明により意図される画像データ入力手段と画像処理装置（またはシステム）は、図1に図示されているような独立したユニットになる（スキャナ101と画像処理装置100はリンク195によって結合された独立したユニットとして図示されている）。しかし、図1における装置100の一部として描かれている画像処理コンポーネントは、本発明が後述される方法で実行されることを可能にするために、十分なメモリおよび処理能力が入力手段に存在するか、あるいは、それに関連している限り、基本的に画像データ入力手段の一部として含まれる。

【0056】図1は、本発明の好適な実施例の教示に従って、蓄積手段102のボード装置100に蓄積されているQ個の圧縮変換表示LUTのセット（すなわち、少なくとも

1つの圧縮LUT)を示している。本発明は、1セットの圧縮変換表示LUTが基本的に画像処理装置の内部に蓄積される(図1に図示されているように)ことを要求してはいない。要求されていることは、画像処理装置がこのLUTのセットを蓄積するための手段にアクセスできることである。

【0057】図1には(画像処理装置100の一部として)、ユーザ変換選択手段103と、処理手段104(選択された圧縮LUTを実際に組み込むための)と、オプションとしての画像データ圧縮手段105が、入力画像データをオンラインで圧縮するために描かれている。画像データをオンラインで圧縮するための周知の技術は、ソフトウェアで、あるいは、ハードウェアとソフトウェアのコンビネーションで、当業者によって容易に実現されるJPEG標準DCTアルゴリズムである。市販のチップがDCT機能を実行するために用いられることが可能である。

【0058】代表的な画像処理装置とスキャナのコンビネーション(図1に図示されているコンビネーションのような)の場合、走査されるデータは、装置に特定のカラー表示で表される。画像データはアプリケーションの特性に基づいて圧縮され、または、非圧縮とされる。画像データを圧縮するために用いられる圧縮方式は、変換表示データ構造の圧縮に用いられるものと同じ場合もあり、また、同じでない場合もある。

【0059】ユーザ変換選択手段103(例えば、ソフトウェア・スイッチを用いて容易に実現される)は、リンク190の上に図示されているように、処理手段104に送られる画像データに組み込むために、ユーザ入力(または、自動化入力)が蓄積手段102に蓄積されているQ個の圧縮変換表示LUTの1つを選択するために活用されることを可能にするメカニズムを提供することを意図されている。また、図1の画像データは、オプションとして、画像データ圧縮手段105によって圧縮された後に、(スキャナ101のような)入力手段を経由して処理手段104に供給されるように、図示されている。

【0060】入力画像データ(圧縮されているか、または、非圧縮である)は、通常、処理手段104のような装置にビット・シリアル形式で供給される。選択された圧縮変換は、例えば、ビット・シリアル形式で画像データのビット・ストリームに(処理手段104によって)加えられるか、または、入力画像データを含む画像データ・ファイル中に配置される(すなわち、組み込まれる)。

【0061】圧縮変換表示データ構造が組み込まれている画像データ・ファイル(または、ビット・ストリーム)は、画像処理装置によって、例えば、リンク175に出力される。上述したように、圧縮変換表示データ構造が組み込まれている画像データは、リンク175に出力された後に、組み込み機能が実行される装置またはシステムの特性に依存して、更に、処理、蓄積、および/または、転送される。

【0062】ここで、本発明により意図される別の代表的な画像処理装置のコンポーネントを装置ブロック図(プロセス・フローチャートとしての役割もする)の形態で、図示する図2を参照することとする。図2に図示されている代表的な画像処理装置200は、圧縮変換表示データ構造(圧縮LUT)が組み込まれている圧縮画像データを受け取るようにして図示されている。画像処理装置200はまた、出力手段299をリンク295を経由してドライブするように、図示されている。出力手段299は、例えば、Kodak XL7720 プリンタ(特定目的のCPUをボード上に画像操作のために搭載しているデジタル加熱染料転写装置thermal dye transferである)のような市販のプリンタ、または、データ蓄積および/または処理機能を含むか、あるいは、含まない他のタイプのデータ出力手段によって、実現される。実際に、リンク295の上に現れる装置200の出力は、画像再現装置に送られるよりむしろ、単純に蓄積されるか、または、更なる処理段階に進むこととなる。

【0063】本発明により意図される画像データ出力手段および画像処理装置(およびシステム)は、図2に図示されているように、独立したユニットになる(出力手段299と画像処理装置200はリンク295によって結合される独立したユニットとして図示されている)。しかし、図2の装置200の一部として描かれている画像処理コンポーネントは、本発明がここで説明される方法で実行されることを可能にするために、十分なメモリと処理能力とが出力手段に存在するか、あるいは、それに関連している限り、基本的に画像データ出力手段の一部として搭載されることが可能である。

【0064】画像処理装置200に搭載されるように図示されている機能的なコンポーネントは、(a)圧縮変換表示データ構造(図2に描かれている例における圧縮LUT)を装置200に送られる画像データ(それが組み込まれている)から分離するための手段201と、(b)分離されたLUTを圧縮解除する手段202と、(c)圧縮された画像データが装置200に送られる時に画像データを圧縮解除するためのオプションとしての手段203と、(d)圧縮解除されたLUTによって表される変換を画像データを圧縮解除された(または、非圧縮の)バージョンに適用するための手段204である。

【0065】図2のコンポーネント201-204の構成は、図1に図示されているタイプの画像処理装置によって生成される複合画像ファイル(または、データ・ストリーム)が分解されて、かつ、処理される様子を例示している。コンポーネント201-204は、後で機能的に説明され、なおかつ、マイクロプロセッサ・チップ、パーソナル・コンピュータシステム、マイクロプロセッサ・ボードなどのような市販のデータ処理手段を用いて、個々にまたはコンビネーションで実現される。このような処理装置をドライブして、後述の機能を実施するソフト

ウェアは、装置の機能が理解されれば、当業者によって容易に作成されると思われる。

【0066】手段201は、本発明の好適な実施例によれば、装置200の画像データ入力にそこに組み込まれている圧縮変換表示データ構造を搭載している状況を認識するように作動する。これは、例えば、ヘッダ情報(header information)を画像データ・ファイルに組み込むことによって、容易に達成される。ヘッダ情報の使用は、データ処理の分野において標準的な手法であり、そして、例えば、圧縮データ構造の存在を示す1つまたは複数のビット、送られた構造のタイプ(例えば圧縮LUT)、画像データ・ファイルに於ける構造のサイズと位置、変換表示データ構造の圧縮に用いられる圧縮方式を示す圧縮コードなどを含むように、用いられることが可能である。

【0067】手段201が圧縮変換表示データ構造が入力画像データに組み込まれていないと判定すると、入力ファイルは、図2の点線のリンク288と結合手段201および装置289によって図示されている他の処理装置に、直接供給されることも可能である。分離された後、圧縮LUT(例えば図2に描かれている)は、通常の、または、他の手段(上述の圧縮コードを使用するような)によって、いかにLUTを圧縮解除するかを知る手段202によって、圧縮解除される。上述したように、手段202が必要とすることは、元の変換表示データ構造がいかに圧縮されているかに関する情報である。

【0068】圧縮画像データが画像処理装置200に供せられると仮定すると、手段203はオンラインで画像データを圧縮解除する。オンラインで画像データを圧縮解除する周知の技術は、ソフトウェアで、あるいは、ハードウェアとソフトウェアのコンビネーションで、当業者によって容易に実現されるJPEG標準DCTアルゴリズムである。そこでやはり、市販のチップがDCT機能を実施するために用いられることが可能である。

【0069】最終的に、圧縮解除される(または、非圧縮の)形態の画像データは、本発明に従って、圧縮解除された変換表示LUT(手段202によって生成される)を変換処理手段204への画像データ入力に適用するために用いられる変換処理手段204に、送られる。その結果は、変換処理手段204に送られる画像データが、分離され、かつ、圧縮解除された変換表示LUTにより特定されるように、或る表示から別の表示に変換される。

【0070】上述したように、分離され、かつ、圧縮解除された変換は、例えば、画像データを装置非依存性カラー空間(device independent color space)から装置依存性カラー空間(device dependent color space)(例えば、出力手段299によって認識されるカラー空間)に変更するために、用いられ、また、他のタイプのユーザ設定変換、較正機能などを実行するためにも、用いられる。図2に描かれている機器は、例えば、画像データを

装置依存性カラー空間、例えば、図1に描かれているスキャナ101のRGBから、図2に描かれている出力手段299のCMYのような別の装置依存性カラー空間に変換するために用いられることができる。

【0071】上述のように、画像データが画像処理装置200によって変換されると、その出力は、変換が実行された装置またはシステムの特性に依存して、更に処理されるか、蓄積されるか、および/または、転送されることとなる。例示だけのために、本発明の応用の範囲または設定を限定することを意図せずに、本発明の全ての特色に於ける画像処理システムの市販品の例としては、Eastman Kodak Companyの"Premier" System("Premier"はEastman Kodak Companyの商標である)がある。Preier Systemは、フィルム・リーダー(スキャナ)、ディジタイザ、フィルム・ライター(出力装置)およびデータ処理手段を含む複数の画像処理装置を搭載する端末間画像編集ワークステーション(end to end image editing work station)である。

【0072】Preier Systemの場合、データ処理手段(Unixベースのワークステーション)は、ここで説明される処理機能の全て、すなわち、処理手段104(図1を参照して説明された)と手段201-204(図2を参照して説明された)の機能を実行することができる。このワークステーションは、また、圧縮LUTのオンボード(on board)蓄積(図1に描かれている)を収容し、なおかつ、入力画像データを保持し且つ処理されるべき表示データを変換するための作業メモリを供給する十分なメモリも搭載している。上述のように、ここで教示されている本発明を実現するために用いられる他のデータ処理手段は、市販のマイクロプロセッサ・チップ、パーソナル・コンピュータシステム、マイクロプロセッサ・ボードなどを含んでいる。

【0073】本発明が直接または間接的な応用されることが可能な市販の装置とシステムの他の例としては、Kodak社製PCD-870 PhotoCDプレーヤ、ディジタイザ、フィルム・ライターなどのようなPhotoCDプレーヤ、また、一般的には画像処理のためのLUTとして蓄積されている変換を活用する任意のタイプの画像処理装置またはシステムがある。本発明は、メモリ要求に重大な影響を与えることなく、複数のN対M次元変換がこのような装置によって実現されることを可能にする。

【0074】上述の代表的なシステムの場合、圧縮LUTは、与えられた装置またはシステムに搭載されているか、または、それに関連するメモリに蓄積されることができる。上述のように、組み込まれる、および/または、続いて圧縮解除されるLUTの選別は、例えば、当業者にとって周知のソフトウェア・スイッチング技術を用いて、ユーザ設定基準に基づいて、例えば、ユーザ選択または自動的に選択されることが可能である。

【0075】上述のように、圧縮LUTの圧縮の解除は、

ソフトウェアで行われ、そして、例えば、与えられた装置のイメージング・プラットフォームの上に存在する処理ユニットによるか、関連するPCによるか、また、上述の変換処理手段（選択された変換を画像データに適用する前に）などによってさえも、実行されることが可能である。やはり、圧縮解除を実行するソフトウェアは、選択された圧縮LUTを生成するために用いられる圧縮技術が既知であると仮定すると、当業者によって容易に生成されることができる。

【0076】結局、少なくともここで説明された市販の装置の場合、画像データの実際の変換（図2の手段204によって実行されて図示されている）は、選択されたLUTを圧縮解除バージョンと画像データそのものの両方にアクセスできる任意のデータ・プロセッサによって実行されることが可能である。上述のように詳細にわたって説明されてきたものは、上述の目的の全てに適合する方法と機器である。上述のように、当業者は、上述の説明は例示と説明だけのために行われてきたことを認識しうられると思われる。開示された正確な形態について、完全であるか、あるいは、本発明を制限することを、意図されておらず、なおかつ、当然の如く多くの修正と変更が上述の教示から可能であると思われる。

【0077】例えば、本発明は、ビデオ、3-D または静止画像の処理に関連するか、または単色、多重スペクトルおよび／または多重帯域の画像データを処理するために関係するかどうかにかかわらず、一般的に画像信号処理アプリケーションに応用される。更なる例として、本発明は、図1に描かれている装置と類似の装置を用いて、非圧縮変換表示データ構造（または、圧縮および非圧縮データ構造の或るコンビネーション）を入力画像データに組み込むために実施される。更に、本発明は、図2に描かれている装置と類似の装置を用いて、画像データに組み込まれている任意の非圧縮データ構造を認識するために実施されるので、このような構造から表示される変換も画像データに適用されることができる。

【0078】ここで述べられた実施態様と例は、本発明の原理とその具体的な応用事例を最も効果的に説明するために述べられているので、当業者は、種々の実施態様と意図されている特定の用途に適した種々の修正において本発明を最も効果的に活用することができる。従って、記載されている特許請求の範囲は、本発明の真の範囲と精神に属する全てのこのような修正と変更を対象とすることを意図されている。

【0079】

【発明の効果】本発明の画像処理装置によれば、圧縮変換表示データを画像データに組み込むことによって、基本的に変換の特性を知る必要なしに、変換表示データを圧縮するために用いられるエンコード方式だけを把握していれば、画像データを（組み込まれている圧縮変換表示データを用いて）遠隔的に処理できるという柔軟性が加えられる。

【0080】本発明による方法と機器は、圧縮変換表示データが用いられる装置とシステムに於けるメモリ節約の可能性を提供するだけでなく、最初の画像処理装置またはシステムによって、多くのユーザに特定化された変換の中の1つが画像データに組み込まれて、他の画像処理装置またはシステムによって用いられることを可能にするという柔軟性をも与えることとなる。

【図面の簡単な説明】

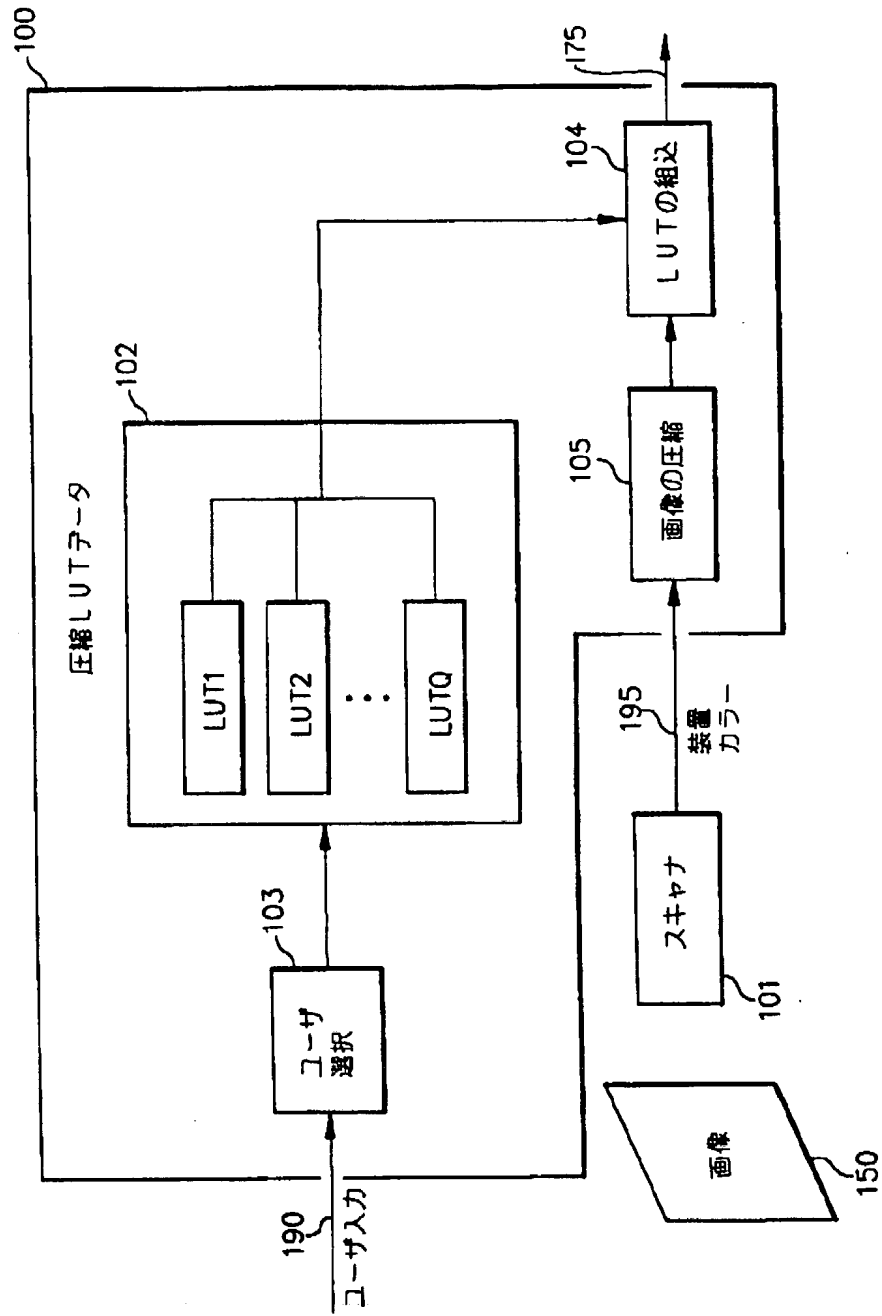
【図1】装置ブロック図（プロセス・フロー・チャートとしての役割もする）の形態で、蓄積されている圧縮変換表示データ構造（特に、圧縮されたLUT）を、画像処理装置の画像データ入力に選択的に組み込む代表的な画像処理装置のコンポーネントを示す。

【図2】装置ブロック図（プロセス・フロー・チャートとしての役割もする）の形態で、本発明により意図される別の代表的な画像処理装置のコンポーネントを示す。図2に描かれている装置は、画像処理のために、本発明の教示に従って、圧縮変換表示画像データ（画像データに組み込まれている）を分離し、かつ、分離された情報を活用するために、用いられる。

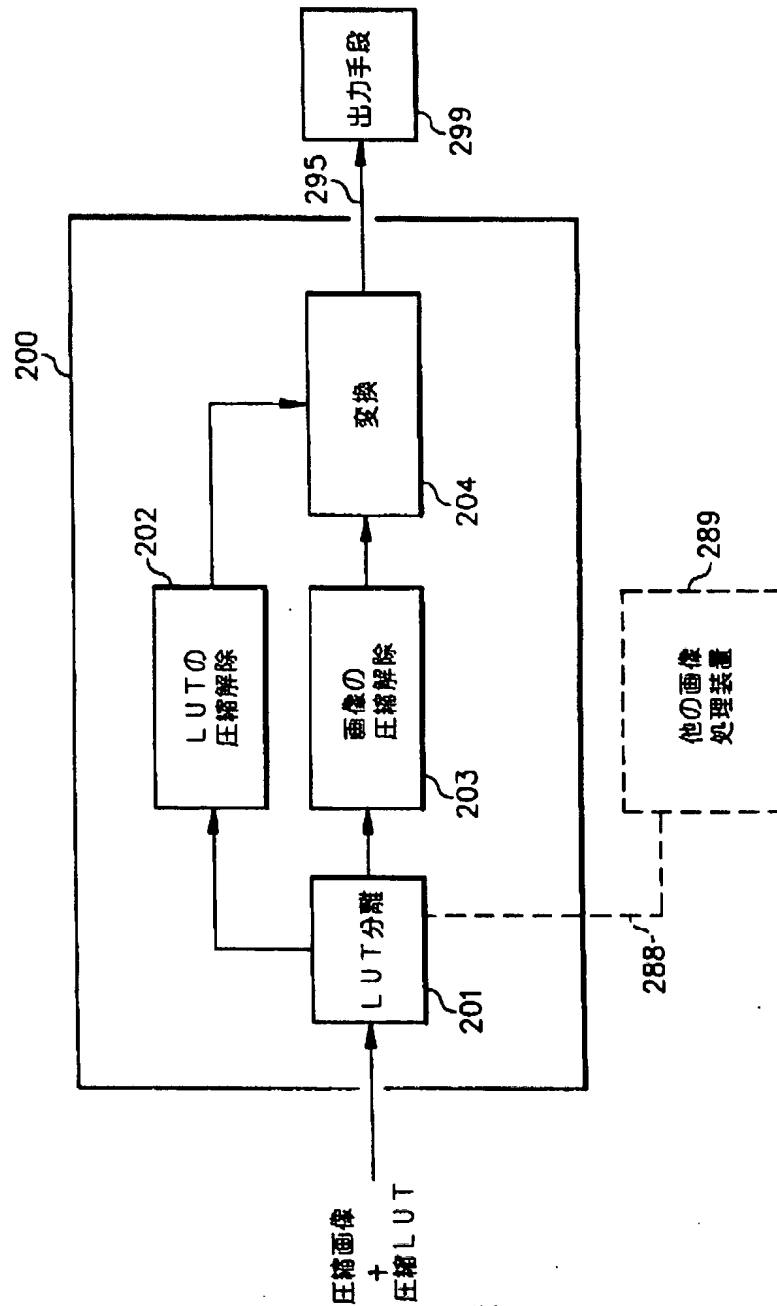
【符号の説明】

- 100、200 …画像処理装置
- 101 …スキャナ
- 102 …蓄積手段
- 103 …ユーザ変換選択手段
- 104 …(LUT組み込み用) 処理手段
- 105 …画像データ圧縮手段
- 150 …画像
- 175、190、195、288、295、…リンク
- 201 …LUT 分離手段
- 202 …LUT 圧縮解除手段
- 203 …画像圧縮解除手段
- 204 …変換処理手段
- 289 …他の画像処理装置
- 299 …出力装置

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

G 0 6 T 5/00

H 0 3 M 7/30

H 0 4 N 1/46

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z 8522-5 J

8420-5 L

9191-5 L

G 0 6 F 15/66

15/68

3 3 0 A

3 1 0 A

(13)

特開平7-23246

4226-5C

H 0 4 N 1/46

Z

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成13年9月21日(2001.9.21)

【公開番号】特開平7-23246

【公開日】平成7年1月24日(1995.1.24)

【年通号数】公開特許公報7-233

【出願番号】特願平5-332167

【国際特許分類第7版】

H04N 1/60

G06T 1/00

9/00

5/00

H03M 7/30

H04N 1/46

【F I】

H04N 1/40 D

H03M 7/30 Z

G06F 15/66 N

330 A

15/68 310 A

H04N 1/46 Z

【手続補正書】

【提出日】平成12年11月29日(2000.11.29)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】他の周知の画像処理装置とシステムの場合、データ圧縮技術は、本質的に画像処理と関係のない目的のために用いられてきた。1例として、特開昭61-90575号のYamashitaによって教示されているビデオ信号プロセッサがあり、そこでは、データ圧縮はLUT変更プロセッサを実行するために用いられている。1992年12月31日に提出され、本発明と同じ譲受人に譲渡された“N対M次元の変換の蓄積されている圧縮ルックアップ・テーブル(LUT)表示を用いて画像データを処理するための方法と機器”という名称の同時継続米国特許出願の場合、方法と機器は、画像処理のために蓄積されている圧縮されたN対M次元の変換表示LUTを用いるように説明されている。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】これらは、Juday 他の米国特許第 5,067,0

19号、Music他の米国特許第 4,914,508号、Tsai 他の米国特許第 4,797,729号、Walowitz 他の米国特許第 4,941,038号、Kawamura の特開昭 63-164574号、Murakami の特開平 2-237269号、Yamashita の特開平 1-51889号、Ota の特開平 1-161993号、Watanabe の特開平 2-262785号を含んでいる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正内容】

【0021】中間カラー空間を用いて、入力RGBカラー・データを出力CMYカラー・データに変更するカラー画像データを処理する方法を説明する Walowitz の米国特許第4,941,038号、LUTを用いてエンコードされたカラー画像データをデコードするデコード・システムに関する Kawamura の特開昭 63-164574号、カラー・ピクチャーを蓄積するための高効率圧縮記録表示システムに関する Murakami の特開平 2-237269号、データ圧縮技術を用いるビデオ信号プロセッサを説明するYamashita の特開平 1-51889号、カラー・情報のためのコーディング・システムに関する Ota の特開平 1-161993号、そして、Watanabe の特開平 2-262785号、これらは全て、画像データを処理するために、データ圧縮技術および/またはルックアップ・テーブルの活用を必要としている。